

www.fisem.org/web/union

Fazer perguntas... ter a cabeça cheia de pontos de interrogação: uma discussão sobre etnomatemática e modelagem matemática escolar

Gelsa Knijnik

Resumen	<p>El artículo presenta cuestionamientos sobre dos áreas de la Educación Matemática: Etnomatemática y Modelaje Matemática Escolar. Con el apoyo teórico-metodológico de la Perspectiva Etnomatemática, concebida a partir de formulaciones Wittgenstein y Foucault, el texto discute tensiones de ambas áreas con respecto al enunciado: "Es importante llevar la 'realidad' a las clases de matemáticas" y los desafíos resultantes que se plantean para el ejercicio de la investigación y la docencia.</p> <p>Palabras-clave: etnomatematicas; modelaje matemática escolar; matemáticas escolares.</p>
Abstract	<p>The article presents questions about two areas of mathematics education: Ethnomatematics and School Mathematics Modeling. With theoretical and methodological support on an Ethnomathematics Perspective designed based on Wittgenstein and Foucault's formulations, the text discusses tensions of both areas with regard to the statement "It is important to bring the 'reality' for math classes" and the resulting challenges that are posed to the research and teaching practices.</p> <p>Key-words: ethnomathematics; school mathematics modeling; school mathematics.</p>
Resumo	<p>O artigo apresenta questionamentos sobre duas áreas da Educação Matemática: a Etnomatemática e a Modelagem Matemática Escolar. Com o apoio teórico-metodológico da Perspectiva Etnomatemática, concebida a partir das formulações de Wittgenstein e Foucault, o texto discute tensionamentos de ambas áreas no que se refere ao enunciado "É importante trazer a 'realidade' para as aulas de matemática" e os decorrentes desafios que estão colocados para o exercício da pesquisa e da docência.</p> <p>Palavras-chave: etnomatemática; modelagem matemática escolar; matemática escolar.</p>

1- Introdução

Este artigo tem como propósito discutir alguns tensionamentos que podem ser identificados em duas das vertentes da Educação Matemática que vêm sendo objeto de pesquisas no Brasil e em muitos outros países do Ocidente: a Etnomatemática e a Modelagem Matemática na Educação Básica¹. Seu título: “Fazer perguntas... Ter a cabeça cheia de pontos de interrogação...” é inspirado em um excerto da obra “Últimas conversaciones” (Wittgenstein & Bouwsma, 2004), no qual Bouwsma narra uma de suas últimas conversas com o filósofo austríaco:

Perguntei a ele [...] se para [aprender] filosofia fazia falta algum dom especial. Ele estava seguro de que, em princípio, não: o que fazia falta era um apaixonado interesse e que este não decaísse. [E comentou]: um filósofo é alguém que tem a cabeça cheia de pontos de interrogação (p. 68).

Mesmo que eu não seja de modo algum uma filósofa, optei por parafrasear Wittgenstein e iniciar este texto mencionando meu apaixonado interesse por pensar as coisas da educação matemática, um interesse que não tem decaído: sou alguém que tem a cabeça cheia de pontos de interrogação. No presente artigo compartilho algumas dessas minhas interrogações, para as quais não tenho respostas conclusivas a dar. São interrogações que têm movimentado meu pensamento, me dado o quê pensar.

O texto está organizado em três seções. A primeira delas diz respeito à minha trajetória acadêmica, que é, na verdade, uma trajetória etnomatemática. Situado o atual ponto da curva dessa trajetória, estarão dadas as condições para que eu passe à segunda seção, na qual proporei questionamentos que, a meu modo de ver, são comuns à Etnomatemática e ao campo da Modelagem Matemática na Educação Básica. As palavras de fecho do artigo conformam sua última seção.

2– Trajetória Etnomatemática: ser fiel e infiel às nossas heranças

A Etnomatemática foi se constituindo como uma tradição da Educação Matemática, cuja emergência data de meados da década de 1970, com as formulações iniciais de Ubiratan D'Ambrosio (2002, 2004). Como apresentado em outro estudo (Knijnik, 2006), é vasta a literatura pertinente ao campo da Etnomatemática, tanto em âmbito nacional como internacional. Essa literatura destaca a relevância do exame das (etno)matemáticas produzidas pelos mais diversos grupos sociais, especificamente suas formas de organizar, gerar e disseminar os conhecimentos (matemáticos) presentes em suas culturas².

¹ Ao longo deste texto, a expressão *Educação Básica* se refere aos 12 primeiros anos do sistema educativo brasileiro (que conformam o que, no país, se nomeia por Ensino Fundamental e Ensino Médio), acrescidos da Educação de Jovens e Adultos, que se realiza em outras esferas.

² Desde sua emergência, a Etnomatemática vem se constituindo como um campo vasto e heterogêneo, impossibilitando a enunciação de generalizações no que diz respeito a seus aportes teórico-metodológicos, como mostram os trabalhos de Knijnik (2006), Conrado (2005), Ribeiro, Domite e Ferreira (2004) e Pinxten e François (2011), entre outros. Mesmo com essa pluralidade de temáticas, os trabalhos investigativos da área da etnomatemática convergem para duas direções: por um lado, possibilitam identificar, reconhecer e valorizar as matemáticas produzidas em diferentes formas de vida; por outro, problematizam a própria linguagem matemática transmitida e ensinada nas universidades e escolas – como mostram os estudos de D'Ambrosio (2004), Lizcano (2006) e Joseph (1996).

Sinto-me herdeira dessa tradição. É importante, no entanto, que explicito o significado que estou atribuindo à escolha dessa herança, um significado indicado por Derrida, em um diálogo com Roudinesco (Derrida & Roudinesco, 2004).

“É preciso primeiro saber reafirmar o que vem antes de nós e que, portanto, recebemos antes mesmo de escolhê-lo, e nos comportar, sob este aspecto, como sujeito livre (...). Não apenas aceitar essa herança, mas relançá-la de outra maneira e mantê-la viva”. Reafirmá-la, uma “reafirmação que ao mesmo tempo continua e interrompe” a herança.

A reafirmação da tradição Etnomatemática que tenho buscado realizar, uma reafirmação que ao mesmo tempo lhe dá continuidade, mas também, em certa medida, a interrompe, não tem um caráter individual, não é uma obra solitária. Ao contrário, ela tem uma dimensão coletiva, uma vez que se desenvolve no GIPEMS – Grupo Interinstitucional de Pesquisa em Educação Matemática e Sociedade – sediado na Universidade do Vale do Rio do Sinos – Unisinos, uma universidade jesuíta do sul do Brasil.

Nosso trabalho de produção do conhecimento tem como pressupostos três hipóteses. A primeira delas diz respeito ao tempo em que vivemos, ao contexto de globalização neoliberal no qual nossas existências (também acadêmicas) se inserem. Isso significa nos contrapor à ideia de que esse contexto seria de ordem macroestrutural e que, em um nível microestrutural, haveria somente repercussões dessa ordem maior. Estamos, isso sim, assumindo que a lógica neoliberal que conforma o mundo globalizado de hoje opera em cada um de nós, que nós mesmos estamos diretamente implicados na condução da conduta das novas gerações e na condução de nossas próprias condutas em uma determinada direção, a saber, na constituição de indivíduos que aprendam, por exemplo, a ser flexíveis, competitivos, empreendedores de si mesmos...

A segunda hipótese é de ordem interna à educação matemática. Ela trata do seguinte: nos educamos matematicamente na escola, mas também fora dela. Essa hipótese que, se aplicada a outras áreas do conhecimento, como, por exemplo, a educação linguística, é consensual – quem haveria de dizer que somente ao chegar à escola as crianças aprendem a se comunicar em sua língua materna? – quando pensada no contexto da educação matemática nem sempre é tomada como pertinente. Como mostrarei mais adiante, essa hipótese tem sua sustentação em formulações filosóficas que se apoiam no pensamento de Ludwig Wittgenstein que corresponde ao que é conhecido como sua obra de maturidade, cuja principal referência é “Investigações Filosóficas” (Wittgenstein, 2004).

A terceira hipótese, associada às duas anteriores, consiste em afirmar que as práticas matemáticas escolares e as não-escolares nos ensinam coisas, ambas nos subjetivam, nos ensinam modos de ser, de estar no mundo... Estamos assumindo, portanto, que o quê e como aprendemos os conteúdos matemáticos transmitidos na escola e em outros espaços sociais estão diretamente implicados em processos de subjetivação que incorporam em nós determinados valores, como, por exemplo, ocorre com a matemática escolar, em seu intuito de desenvolver a objetividade, a abstração.

Nos últimos anos, o ponto da curva de nossa trajetória etnomatemática pode ser sintetizado pelo que nomeei *Perspectiva Etnomatemática* (Knijnik, 2012). Apoiando-me nas formulações de Michel Foucault e na obra da maturidade de Ludwig Wittgenstein, considero a Etnomatemática como uma caixa de ferramentas que possibilita: analisar os jogos de linguagem matemáticos de distintas formas de vida e

suas semelhanças de família e examinar os discursos da matemática acadêmica e da matemática escolar e seus efeitos de poder.³

Como discutimos em outro artigo (Knijnik & Wanderer, 2013), a importância da contribuição da obra da maturidade de Wittgenstein na formulação de Knijnik se estabelece na medida em que passa a negar a existência de uma linguagem universal, o que permite que se questione a noção de uma linguagem matemática universal e as implicações educacionais decorrentes desse posicionamento epistemológico. Em efeito, no período em que é conhecido como o de sua maturidade, Wittgenstein concebe a linguagem não mais com as marcas da universalidade, perfeição e ordem, como se preexistisse às ações humanas. Como expressa nas *Investigações Filosóficas*: “Não aspiramos a um ideal: Como se nossas proposições habituais e vagas não tivessem ainda um sentido irrepreensível, e uma linguagem perfeita estivesse ainda por ser construída por nós” (2004, p.68). Assim como contesta a existência de uma linguagem universal, o filósofo problematiza a noção de uma racionalidade total e, *a priori*, apostando na constituição de diversos critérios de racionalidade. Como bem expressa Condé (2004, p.49), “talvez um dos aspectos mais importantes dessa filosofia [do Segundo Wittgenstein] seja possibilitar, a partir do caráter relacional dos usos nos seus diversos contextos e situações, um novo modelo de racionalidade”.

Ademais, em sua obra da maturidade, Wittgenstein repudia a noção de um fundamento ontológico para a linguagem, a qual assume um caráter contingente e particular, adquirindo sentido mediante seus diversos usos. “O significado de uma palavra é seu uso na linguagem”, explicita o filósofo (Wittgenstein, 2004, p.38). Dessa forma, sendo a significação de uma palavra gerada pelo seu uso, a possibilidade de essências ou garantias fixas para a linguagem é posta em questão, levando-nos a questionar também a existência de uma linguagem matemática única e com significados fixos.

É possível vincular as questões acima evidenciadas com as discussões propostas pela Etnomatemática ao colocar sob suspeição a noção de uma linguagem matemática universal, que poderia ser “desdobrada”, “aplicada” em múltiplas práticas produzidas pelos diferentes grupos culturais. Em oposição a essa concepção, o pensamento de Wittgenstein é produtivo para nos fazer pensar em diferentes matemáticas (geradas por diferentes *formas de vida*, como as associadas a grupos de crianças, jovens, adultos, trabalhadores de setores específicos, acadêmicos, estudantes, etc.), que ganham sentido em seus usos.

Ao destacar a possibilidade de geração de muitas linguagens que ganham sentidos mediante seus usos, Wittgenstein (2004) enfatiza a noção de *jogos de linguagem*, que se poderiam compreender como a “totalidade formada pela linguagem e pelas atividades com as quais ela vem entrelaçada”. Assim, processos como descrever objetos, relatar acontecimentos, construir hipóteses e analisá-las, contar histórias, resolver tarefas de cálculo aplicado, entre outros, são denominados por Wittgenstein de jogos de linguagem. Seguindo esse entendimento, pode-se dizer que

³ Foge ao escopo deste artigo uma discussão sobre as possibilidades de articular dois filósofos de tradições filosóficas tão distintas, de modo a dar consistência teórica à formulação da perspectiva Etnomatemática. No entanto, é importante destacar que temos nos ocupado desta tarefa, como indicado em Knijnik (2012, 2014), Knijnik & Wanderer (2010, 2013).

explicitar as matemáticas geradas em atividades específicas também é um processo que pode ser significado como um jogo de linguagem no sentido atribuído pelo filósofo.

Intérpretes de Wittgenstein, como Moreno (2000, p.56), mencionam que, para a compreensão do significado, não se trata de buscar uma determinação lógica e definitiva capaz de apreendê-lo “de uma vez por todas”, mas interessa analisar os critérios “fornecidos pelo uso que fazemos da linguagem nos mais diversos jogos, isto é, nas diferentes formas de vida”. Mesmo que a noção de forma de vida não tenha sido extensamente desenvolvida nas teorizações de Wittgenstein, segundo Moreno (2000), em aforismos como os de número 23 e 241, das *Investigações*, o filósofo expressa seus entendimentos sobre o conceito de forma de vida:

A expressão ‘jogo de linguagem’ deve salientar aqui que falar uma língua é parte de uma atividade ou de uma forma de vida (Wittgenstein, 2004, p.27).

“Assim você está dizendo, portanto, que a concordância entre os homens decide o que é certo e o que é errado?” – Certo e errado é o que os homens dizem; e os homens estão concordes na linguagem. Isto não é uma concordância de opiniões mas da forma de vida (Wittgenstein, 2004, p.123).

No aforismo 23, como indicado acima, Wittgenstein afirma que os jogos de linguagem são parte de uma forma de vida. Glock (2006) amplia esse entendimento, destacando que Wittgenstein, quando expressa a noção de forma de vida, enfatiza o “entrelaçamento entre cultura, visão de mundo e linguagem” (p.173). Desse modo, pode-se dizer que a noção de forma de vida passa a ser compreendida, na obra da maturidade de Wittgenstein, como uma engrenagem que possibilita a produção dos jogos de linguagem. “A forma de vida é o ancoradouro último da linguagem”, expressa Condé (1998, p.104), afirmando que a significação das palavras, dos gestos e, pode-se dizer, das linguagens matemáticas e dos critérios de racionalidades nelas presentes são constituídos no contexto de uma dada forma de vida. Assim, as matemáticas produzidas em diversas formas de vida constituem-se em diferentes jogos de linguagem. Condé (2004) expressa essa relação, afirmando que, sendo a matemática um produto cultural, pode ser significada como um jogo de linguagem.

A partir da discussão acima empreendida, podemos considerar as matemáticas produzidas nas diferentes formas de vida como jogos de linguagem que se constituem por meio de múltiplos usos. Assim, a matemática acadêmica, a matemática escolar, as matemáticas camponesas, as matemáticas indígenas, em suma, as matemáticas geradas por grupos culturais específicos podem ser entendidas como conjuntos de jogos de linguagem engendrados em diferentes formas de vida, agregando critérios de racionalidade específicos. Porém, esses diferentes jogos não possuem uma essência invariável que os mantenha completamente incomunicáveis uns dos outros, nem uma propriedade comum a todos eles, mas algumas analogias ou parentescos – o que Wittgenstein (2004) denomina *semelhanças de família*. “Ao dizer que alguma coisa possui semelhanças de família com outra, não se está de forma alguma postulando a identidade entre ambas, mas apenas a identidade entre alguns aspectos de ambas” (Condé, 2004, p.54). Glock (2006) expressa que se pode compreender a noção de *semelhanças de família* não como um fio único que perpassasse todos os jogos de linguagem, mas como fios que se entrecruzam, como em uma corda, constituindo tais jogos. Para ele:

Quando “olhamos e vemos” se todos os jogos possuem algo em comum, notamos que se unem, não por um único traço definidor comum, mas por uma complexa rede de semelhanças que se sobrepõem e se entrecruzam, do

mesmo modo que os diferentes membros de uma família se parecem uns com os outros sob diferentes aspectos (compleição, feições, cor dos olhos, etc.) (Glock, 2006, pp.324-325).

Em síntese, pode-se dizer que a obra da maturidade de Wittgenstein permite que se compreendam as matemáticas produzidas por diferentes formas de vida como conjuntos de jogos de linguagem que possuem semelhanças entre si. É relevante destacar, no entanto, que, se por um lado, os jogos de linguagem de diferentes formas de vida podem “se parecer”, por outro, é preciso atentar para suas especificidades, uma vez que os jogos de linguagem são engendrados por critérios de racionalidade distintos, próprios das formas de vida às quais estão associados.

O segundo eixo da formulação dada à Perspectiva Etnomatemática – aquela centrada no exame dos discursos da matemática acadêmica e matemática escolar e seus efeitos de poder – tem em Michel Foucault sua referência principal. Isso se deve às posições do filósofo francês, principalmente por sua recusa de tomar como “naturais” meta-narrativas que compõem o pensamento da Modernidade, por suas ligações com as posições filosóficas conhecidas como movimento da “virada linguística” por sua ênfase no exame dos regimes de verdade que conformam nosso tempo. Para o filósofo, a produção da “verdade” não seria desligada das relações de poder que incitam e apoiam, estando estreitamente ligadas à positividade do discurso. Afirma ser a verdade “o conjunto de regras segundo as quais se distingue o verdadeiro do falso e se atribui ao verdadeiro efeitos específicos de poder” (Foucault, 2002, p.13), “um conjunto de procedimentos regulados para a produção, a lei, a distribuição e o funcionamento dos enunciados” (Ibidem, p.14), estando “circularmente ligada a sistemas de poder, que a produzem e apoiam e a efeitos de poder que ela induz e que se reproduzem” (Ibidem, p. 14). Assim, acompanhando autores como Esther Díaz (2000, p. 75), podemos dizer que a concepção foucaultianas de verdade (assim como de razão) se afasta de uma visão transcendental, apontando para sua não-transcendência, para sua historicidade e imanência.

Foucault ajuda-nos a assumir uma atitude de suspeita, permitindo que se ponha “em questão” as verdades que circulam entre nós, operam em cada um, entram conosco em nossas aulas de matemática, determinam muito do que fazemos em aula, do que consta em nossos planejamentos, quando decidimos, por exemplo, os procedimentos pedagógicos que conduzirão o ensino de metro francês – posicionando-o como a unidade de medida que, por sua universalidade, ofereceria “a solução” para eventuais discordâncias quanto ao uso de medidas “loais”⁴; quando assumimos como verdade que os conteúdos que usualmente integram a matemática escolar abarcan os conhecimentos matemáticos “produzidos pela humanidade” (com todos os problemas que esta expressão carrega consigo – a que humanidade estaríamos nos referindo? Por exemplo, estariam aí incluídos os saberes matemáticos produzidos pelos “outros”, os não-europeus?)⁵.

Entre os resultados que, no GPEMS, temos obtido neste segundo eixo da perspectiva Etnomatemática, a partir de um conjunto amplo de pesquisas, podemos mencionar a análise de alguns enunciados que compõem o discurso da educação matemática: “A matemática é difícil” (Knijnik & Silva, 2008), “É importante usar materiais concretos nas aulas de matemática” (Knijnik, Wanderer e Duarte, 2010) e “A matemática está em tudo” (Knijnik & Wanderer, 2006).

⁴ Em Oliveira & Knijnik (2011), este ponto é discutido de modo aprofundado.

⁵ Uma reflexão de maior envergadura sobre esta questão está em Knijnik (2012).

É desde esta posição teórico-metodológica que busco, na próxima seção, estabelecer questionamentos sobre algumas das verdades que circulam no campo etnomatemático, relacionando-os com e o da modelagem matemática escolar – isto é, aquela que se realiza no âmbito da Educação Básica. Antes, porém, se impõe como necessária uma discussão, mesmo que não exaustiva, sobre o campo da Modelagem Matemática Escolar. Em consonância com a perspectiva Etnomatemática anteriormente examinada, não é pertinente indagar sobre “o que é a modelagem matemática escolar”, ou seja, sobre uma definição, que acabaria por circunscrevê-la a uma suposta essência.

Buscando escapar dessa armadilha essencialista, aqui são apresentados⁶ alguns dos significados que vêm adquirindo a Modelagem Matemática Escolar no Brasil, quando de sua utilização por investigadores da área que são considerados como referência, no país, devido à sua produtividade acadêmica. Esse posicionamento nos levou a considerar os nomes de Rodney Bassanezi (2002), Dionísio Burak (1992), Jonei Cerqueira Barbosa (2001) e Ademir Caldeira (2009).

Para Bassanezi (2002) e Burak (1992), a modelagem matemática é considerada uma estratégia de aprendizagem, onde o mais importante não consiste em chegar imediatamente a um modelo bem sucedido, mas seguir etapas nas quais o conteúdo matemático é sistematizado e aplicado. O uso dado por Barbosa à modelagem matemática escolar assume outra dimensão: sua intenção

é proporcionar aos alunos uma compreensão acerca da importância da Matemática escolar na descrição de situações de diversos setores da sociedade (econômico, político, social), a fim de promover uma formação crítica aos estudantes capacitando-os para intervir com argumentos matemáticos em tais debates (Santana; Oliveira; Barbosa, 2011, p. 2).

Caldeira (2009) utiliza a modelagem matemática não como um método de ensino e aprendizagem cujo foco seria uma metodologia de ensino, mas como uma concepção de educação matemática. Assim, a modelagem matemática seria um dos possíveis caminhos para propiciar aos estudantes elementos que os conduzam a refletir, desde uma perspectiva social e cultural, sobre as relações dos conhecimentos matemáticos com a sociedade.

Do ponto de vista histórico, é importante ressaltar que o debate sobre modelagem matemática e seus usos na educação matemática no cenário internacional retrocede à década de 1960, quando entre matemáticos houve uma intensificação de suas preocupações com os diferentes modos de ensinar matemática. De acordo com Breiteig et al (apud BARBOSA, 2001), um marco histórico desse movimento deu-se no Simpósio de Lausanne, em 1968, que teve como tema central “Como ensinar Matemática de modo que seja útil”. No Brasil, as primeiras experiências de modelagem matemática escolar foram realizadas na década de 1970, por um grupo de professores ligados à área da Matemática Aplicada na Universidade de Campinas – UNICAMP, que trabalhava com modelos matemáticos ligados à área da Biomatemática. Desde então, principalmente a partir dos anos 2000, a produção brasileira na área da modelagem matemática escolar vêm se intensificando, com o surgimento de grupos de pesquisa, como os coordenados por Jonei Barbosa, na Universidade Federal da Bahia, Jussara de Loyola Araújo, na Universidade Federal

⁶ As reflexões que seguem são parte da discussão realizada em Quartieri & Knijnik (2013).

de Minas Gerais e Marilaine de Fraga Sant'ana, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

3 – Etnomatemática e Modelagem Matemática Escolar: alguns questionamentos

Entre os muitos questionamentos que poderiam ser formulados sobre o discurso Etnomatemática e o da modelagem matemática escolar, escolhi como ponto de partida para o exercício analítico que aqui busco empreender uma das verdades que, mesmo que de modo diferente, circulam em ambos discursos, na contemporaneidade. Refiro-me ao enunciado que diz: “É importante trazer a ‘realidade’ para as aulas de matemática” (Knijnik & Duarte, 2010). Como Duarte (2009) mostrou em sua tese de doutorado, sua circulação no âmbito da educação data de muito antes, mesmo que, na atualidade, venha se reatualizando mediante seus entrelaçamentos e dispersões com outros enunciados do discurso pedagógico. Mas aqui me interessa discuti-lo como parte do discurso da etnomatemática e da modelagem matemática escolar do tempo presente. Mais ainda, não se trata de um enunciado restrito à Etnomatemática, mesmo que nele (assim como na modelagem matemática escolar) ganhe especial ênfase.

Ao examiná-lo em seus desdobramentos etnomatemáticos e, a seguir, naqueles vinculados à modelagem matemática escolar, sei dos riscos que estou correndo, a começar pelas limitações inerentes a um artigo acadêmico. Trata-se, sobretudo, do risco de incorrer em generalizações, uma operação que nos afasta do pensamento imanente, deslocando-o para o âmbito da transcendência. Sabendo disso, mesmo assim, optei por esta estratégia, na expectativa de que ela seja produtiva.

Poder-se-ia dizer que um objetivo que, de modo recorrente, encontramos nos estudos etnomatemáticos é seu interesse em identificar/analisar práticas matemáticas da ‘realidade’. A primeira dimensão da Perspectiva Etnomatemática apresentada na seção anterior está relacionada a isso. Entre as muitas interrogações que poderiam ser feitas, aquela que, para mim, é mais central é a seguinte: Em termos de processos de subjetivação, podemos pensar que identificar e analisar práticas matemáticas da ‘realidade’ opera em nossos estudantes, em nós mesmos, como uma tecnologia que, em princípio, pode oferecer condições para que nos tornemos pessoas que percebem o “outro”, o “diferente” com menos desprezo, com mais empatia. Isso é, a diversidade cultural, uma materialidade que aí está, seria significada como diferença cultural não estigmatizante. Mas como funciona isso quando se toma como verdade que “*É importante trazer a ‘realidade’ para as aulas de matemática*”? O que temos feito nessa operação de escolarizar práticas de fora da escola?

Se escutarmos os ensinamentos do Wittgenstein das *Investigações Filosóficas*, vamos constatar que práticas matemáticas de formas de vida não escolares, quando transportadas para as formas de vida escolares, acabam sendo pedagogizadas: são capturadas pela maquinaria escolar, tornando-se práticas da escola e não, como se poderia idealmente desejar, práticas da ‘realidade’ que, de modo intacto, seriam introduzidas na escola.

Isso porque as práticas de “fora da escola” e as escolares, numa linguagem wittgensteiniana, os jogos de linguagem das formas de vida não escolares e aqueles praticados na escola são regidos por lógicas diferentes, por gramáticas peculiares. E

ao “atravessar a ponte” de uma forma de vida para a outra, o jogo de linguagem necessariamente passa por transformações.

Um segundo ponto que precisa ser mencionado se refere a um dos enunciados do discurso da educação matemática, muito caro ao campo da Etnomatemática, que pode ser expresso pela frase: “A matemática está em tudo!” Quem ousaria dizer que grande parte de nossas práticas cotidianas não envolvem jogos que “se parecem” ao que identificamos como jogos de linguagem da matemática escolar? A questão, no entanto, é de outra ordem: Nossas pesquisas têm mostrado que a lógica que rege os jogos de linguagem matemáticos da forma de vida escolar é bem outra da lógica que rege os jogos de fora da escola (Knijnik, 2012; Knijnik et alli, 2013; Knijnik & Wanderer, 2015). A primeira tem as marcas da abstração, do formalismo, da transcendência, enquanto a lógica da vida cotidiana não escolar, por exemplo, é marcada pela contingência...

Em um de nossos estudos (Knijnik e Wanderer, 2006) mostramos que, quando os camponeses diziam: “A matemática está em tudo!” eles, assim como nós, tinham sido capturados por uma verdade que circula na escola, na academia, no mundo social: existe uma e somente uma matemática, essa que nomeamos por “a” matemática (sendo ela composta por uma rama muito variada e não necessariamente disjunta de subáreas). O que esse estudo nos levou a concluir é que, assujeitados por esta verdade de que existe somente uma matemática, que pode ser aplicada a outras formas de vida, as semelhanças entre práticas escolares e não escolares eram tomadas como igualdades, sendo a prática “lá de fora” explicada, narrada, através da gramática da matemática escolar. Diante disso, ficamos, então, a nos perguntar: Sendo a etnomatemática precisamente a vertente da educação matemática que, historicamente, tem se ocupado com a crítica ao eurocentrismo da matemática escolar, poderia ela oferecer alguma contribuição no sentido de melhor equacionar esse tensionamento? São perguntas como essas que têm ocupado minhas práticas de ensino e pesquisa, que têm povoado meu pensamento...

Quero voltar meu olhar, agora, para a modelagem matemática escolar na sua relação com o enunciado “É importante trazer a ‘realidade’ para as aulas de matemática”. Penso que um dos propósitos importantes da modelagem matemática escolar seria construir modelos de fenômenos da ‘realidade’. Esses fenômenos seriam buscados ‘na realidade’ e modelados, isto é, construídos e analisados nas aulas de matemática. Essa construção e análise propiciaria a aprendizagem de conteúdos da matemática escolar e teria potencialidades de oferecer elementos para a reflexão sobre tais fenômenos e, no limite, até mesmo apresentar possíveis soluções para os mesmos. Tenho me feito perguntas sobre isso, perguntas que neste texto desejo compartilhar.

Se estiver correto dizer que, em princípio, a modelagem matemática escolar na Educação Básica – diferentemente daquela que ocorre em outros níveis de ensino e entre profissionais da modelagem matemática – com seu propósito de modelar um fenômeno, estaria constrangida a escolher somente algumas variáveis “matematizáveis” possíveis de serem formuladas e analisadas de acordo com a sequência linearizada e hierarquizada do currículo da matemática escolar, à qual está submetida (por múltiplas razões, a começar pelas avaliações de larga escala), cabe indagar: Quais as potencialidades de uma modelagem restrita a todas essas contingências, para além da aquisição dos conteúdos matemáticos? É claro que isso não é pouco... Afinal, transmitir esses conteúdos é tarefa da escola. Mas não teria a

modelagem matemática escolar também outras aspirações, para além dessa transmissão? Se é preciso simplificar e simplificar para que os alunos possam construir e analisar um modelo, o quanto esta simplificação, ao fim e ao cabo, no limite, vai trazer informações suficientes para que propicie reflexões sobre o fenômeno modelado?

Para além de indagações específicas que poderiam ser feitas a cada uma dessas duas vertentes da educação matemática – a etnomatemática e a modelagem matemática na Educação Básica – há uma questão que me parece pertinente a ambas, eu diria até mesmo pertinente a qualquer das vertentes da Educação Matemática, sendo decorrência de um desdobramento da primeira hipótese que formulei na introdução deste texto: Nos tempos neoliberais em que vivemos, nos quais tudo está sujeito à lógica do mercado, em que estamos submetidos a processos cada vez mais sofisticados de controle e avaliação e a uma exacerbação do sobretrabalho, somos capturados pela ‘verdade’ de que a educação matemática e a tecnocientífica são imprescindíveis para o desenvolvimento econômico e bem-estar da sociedade e do indivíduo⁷.

É importante ressaltar que esse lugar privilegiado atribuído à ciência e, em especial, à matemática, não é coisa inventada pela globalização neoliberal hoje vigente. Como bem se sabe, a ciência emergiu junto com a modernidade, dela tornando-se o paradigma da razão, mesmo que, também ela, desde então, venha sofrendo transformações, como sua crescente hibridização com a tecnologia. Mas, como aprendemos com Pardo, “Ocidente e ciência se inventaram mutuamente” e nos dias de hoje segue vigendo a centralidade da ciência na cultura ocidental (Pardo, 2000, p. 22)

Aqui merece serem referidas as posições de Emmanuel Lizcano sobre a ciência, apresentadas em sua obra “Metáforas que nos piensan. Sobre ciência, democracia y otras poderosas ficciones” (Lizcano, 2006). O autor analisa a ciência como um mito moderno, afirmando que, entre todas as constelações míticas, das mais diferentes culturas, o mito da ciência seria o que, com maior zelo, teria sido preservado. Refere-se ao *fundamentalismo científico* ao qual, na contemporaneidade, estamos submetidos, que, para o autor, seria:

a contribuição do imaginário europeu ao panorama atual desse fundamentalismo. Sob os sucessivos nomes de *progresso*, *desenvolvimento* e *modernização*, a ideologia da ciência (...) colonizou e destruiu, com uma eficácia até então desconhecida as concepções restantes de mundo e formas de vida que ainda restavam. Como profetizou Comte, a religião científica é a que vem se impondo, efetivamente, como *nova religião* da humanidade (p. 246).

Tenho, então, me perguntado: Em que medida nossas práticas de pesquisa e docência são, ao mesmo tempo, efeito desse fundamentalismo científico e partícipes de sua efetivação? Na contemporaneidade, estaria a modelagem matemática na Educação Básica, assim como a etnomatemática, reificando o lugar privilegiado da matemática – graças à sua linguagem formal, abstrata e, portanto, universal – e, por conseguinte, posicionando a matemática escolar em um lugar privilegiado do currículo? Que efeitos esse tipo de reificação produziria nos sujeitos escolares, isto é, em nossos alunos e em nós mesmos?

⁷ Uma discussão aprofundada sobre esta questão encontra-se em Valero & Knijnik (2015).

4 – Palavras de fecho

Ao longo deste texto expus algumas das indagações que tenho me feito como professora e pesquisadora da área da Educação Matemática. Ao encerrá-lo, penso ter chegado o momento de dizer que em meu pensamento não estão somente inquietações como as que aqui apresentei: uma das lições que aprendi, ao longo de minha trajetória de trabalho junto ao Movimento Sem Terra (Knijnik, 2006) é sobre o imperativo da “segunda-feira de manhã”, quando entramos em sala de aula e precisamos dar conta de nossa docência. Tenho me perguntado como compatibilizar minha posição de professora com a de pesquisadora – que afora o produtivismo que tem nos aprisionado, possibilita, ou melhor, possibilitaria ter o tempo que fosse necessário para “pensar o nosso próprio pensamento”.

A pergunta que cabe formular, então, consiste no seguinte: Fazer o tipo de exercício analítico como o aqui realizado, em quê contribui para a “segunda-feira de manhã”? Eu diria que uma primeira resposta a essa pergunta se refere às possíveis contribuições que esse exercício analítico pode oferecer, para que possamos incorporar, em nossas aulas da Educação Básica, em nossas aulas da graduação e pós-graduação, reflexões sobre o lugar ocupado, na sociedade contemporânea, pela matemática e, de modo mais amplo, pela tecnociência, para evitar que o fundamentalismo científico seja reificado. Isso porque, como qualquer fundamentalismo, também esse acaba por nos imobilizar.

Uma segunda resposta se refere mais diretamente aos conteúdos a serem ensinados em nossas aulas de matemática. Na perspectiva da Etnomatemática, reflexões como as que neste texto apresentei têm embasado meu argumento sobre a importância de ampliar o repertório dos jogos de linguagem matemáticos de nossos alunos, incluindo, nesse repertório, também jogos de linguagem matemáticos praticados em formas de vida não escolares. Trata-se de assumir uma atitude ética – que é um cuidado de si voltado ao cuidado do outro. Talvez esses movimentos de contraconduta possam, de algum modo, ir se vida não escolares. No entanto, acompanhando as reflexões que hoje mencionei, considero importante observar que a ampliação desse repertório, necessariamente deverá incluir discussões sobre as diferentes racionalidades que marcam as diferentes formas de vida, de modo a demarcar as regras que conformam cada uma dessas gramáticas. Quanto à modelagem matemática escolar, ao usá-la em sala de aula, penso que valeria a pena enfatizar as limitações do modelo construído, apontando para as múltiplas variáveis que foram desconsideradas, quer seja por exigir ferramentas matemáticas mais potentes, ainda não aprendidas pelos estudantes, quer seja pelo caráter “não quantizável” dessas variáveis.

Busco em Foucault apoio para indicar a terceira resposta a esta questão. Trata-se de uma resposta que tem, como justificativa, minha inconformidade diante do injusto mundo em que vivemos, diante de uma sociedade marcada por atitudes xenófobas, racistas, sexistas e tantas outras atitudes discriminatórias, diante de um mundo no qual as oportunidades de uma vida decente não estão ao alcance de todos. Essa inconformidade tem me levado a exercitar uma crítica radical sobre o meu fazer acadêmico.

Considero importante refletir sobre questões como as que neste texto discuti, buscando ir às raízes, porque acredito que, como ensinou o filósofo, esse é um fértil caminho para que movimentos de contraconduta (Foucault, 2008) possam emergir e, como eles, nós possamos ser diferentes do que constituindo em linhas de fuga, que

favoreçam romper com o que aí está, que favoreçam inventar outras “segundas-feiras de manhã”. Por isso, seguirei fazendo perguntas... com a cabeça cheia de pontos de interrogação.

Referências:

- Barbosa, J. C. (2001). Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores. PhD Dissertation. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, Brasil.
- Bassanezi, R. C. (2002). Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto.
- Burak, D. (1992). Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem. Campinas. PhD Dissertation. Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil.
- Caldeira, A. D. (2009). Modelaje Matemático: um outro olhar. Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, 2(2), 33-54.
- Condé, M. L. L. (1998). Wittgenstein, linguagem e mundo. São Paulo: Annablume. 146p.
- Condé, M. L. L. (2004). As Teias da razão: Wittgenstein e a crise da racionalidade moderna. Belo Horizonte: Argvmentvm Editora.
- Conrado, A. L. (2005). A pesquisa brasileira em etnomatemática. Desenvolvimento, perspectivas, desafios. São Paulo: USP. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de São Paulo.
- D’Ambrósio, U. (2002). Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Ática Autentica.
- D’Ambrosio, U. (2004). Etnomatemática e Educação. In: Knijnik, G.; Wanderer, F.; Oliveira, C. (orgs.). Etnomatemática, currículo e formação de professores. Santa Cruz do Sul: Edunisc, p.39-52.
- Derrida, J. & Roudinesco, E. (2004) De que amanhã: diálogo. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.
- Díaz, E. (2000). Entre la tecnociencia y el deseo: la construcción de una epistemología ampliada. 1ª. ed. Buenos Aires: Biblos.
- Duarte, C. G. (2009). A “realidade” nas tramas discursivas da educação matemática escolar. Tese (Doutorado em Educação). São Leopoldo: Programa de Pós-Graduação em Educação, Unisinos.
- Foucault, M. (2002). A arqueologia do Saber. Rio de Janeiro: Forense Universitária.
- Foucault, M. (2008). Segurança, Território, População. São Paulo: Martins Fontes.
- Glock, H. J. (2006). Dicionário de Wittgenstein. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.
- Joseph, G. G. (1996). La Cresta Del Pavo Real. Las matemáticas y sus raíces no europeas. Madrid: Ediciones Pirámide.

- Knijnik, G. (2006). Educação matemática, culturas e conhecimento na luta pela terra. Santa Cruz do Sul: Edunisc.
- Knijnik, G. (2012). Differentially positioned language games: ethnomathematics from a philosophical perspective. *Educational Studies in Mathematics*, v. 80, 2012, p. 87-100.
- Knijnik, G. (2014). Juegos de lenguaje matemáticos de distintas formas de vida: contribuciones de Wittgenstein y Foucault para pensar la educación matemática. *Educación Matemática*, v. 25, p. 146-161.
- Knijnik, G. ; Duarte, C. G. (2010). Entrelaçamentos e Dispersões de Enunciados no Discurso da Educação Matemática Escolar: um estudo sobre a importância de trazer a 'realidade' do aluno para as aulas de matemática. *Bolema. Boletim de Educação Matemática, UNESP*, v. 23, p. 863-886.
- Knijnik, G. ; Wanderer, F. (2006). A vida deles é uma matemática: regimes de verdade sobre a educação matemática de adultos do campo. *Educação Unisinos*, v. 10, p. 56-61.
- Knijnik, G. ; Wanderer, F. ; Giongo, I. M. ; Duarte, C. G. (2013). *Etnomatemática en movimiento*. 2a. ed. Belo Horizonte: Autêntica, v. 1. 109 p .
- Knijnik, G.; Wanderer, F. (2010). Mathematics Education and Differential Inclusion: A Study about Two Brazilian Time-Space Forms of Life. *ZDM (Berlin Print)*, v. 42, p. 349-361.
- Knijnik, G.; Wanderer, F. (2013). Programa Escola Ativa, escolas multisseriadas do campo e educação matemática. *Educação e Pesquisa (USP. Impresso)*, v. 39, p. 211-225.
- Knijnik, G.; Wanderer, F. ; Duarte, C. G. (2010). De las invenciones pedagógicas: la importancia del uso de materiales concretos en las aulas de matemática. *Uno (Barcelona. 1994)*, v. 55, p. 81-93.
- Knijnik, G.; Wanderer, F.(2013). Programa Escola Ativa, escolas multisseriadas do campo e educação matemática. *Educação e Pesquisa (USP. Impresso)*, v. 39, p. 211- 225.
- Knijnik, Gelsa ; Silva, F. B. (2008). "O problema são as fórmulas": um estudo sobre os sentidos atribuídos à dificuldade em aprender matemática. *Cadernos de Educação (UFPEl)*, v. 30, p. 63-78.
- Lizcano, E. (2006). *Metáforas que nos piensan. Sobre ciência, democracia y otras poderosas ficciones*. Madrid: Ediciones Bajo Cero.
- Moreno, A. (2000). *Wittgenstein: os labirintos da linguagem: ensaio introdutório*. São Paulo: Moderna.
- Oliveira, S. & Knijnik, G. (2011). Educação matemática e jogos de linguagem da forma de vida rural do município de Santo Antonio da Patrulha: um estudo sobre o medir a terra e suas unidades de medida. *Boletim GEPEM*, v. 59, p. 62-72.
- Pardo, R. H. (2000). Verdad e historicidad: el conocimiento científico y sus fracturas. In: Díaz, E. (Org.) *La posciencia: el conocimiento científico en las postrimerías de la modernidad*. 3. ed. Buenos Aires: Biblos, p. 37-62.

- Pinxten, R.; Francois, K. (2011). Politics in an Indian canyon? Some thoughts on the implications of ethnomathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 78(2), 261-273.
- Quartieri, M. T. ; Knijnik, Gelsa. (2013). Caminando sobre el suelo árido en el análisis del discurso del modelaje matemático escolar. *REDIMAT Journal of Research in Mathematics Education*, v. 3, p. 274-292.
- Ribeiro, J. P. M.; Domite, M. do C.; Ferreira, R. (org.) (2004). *Etnomatemática: papel, valor e significado*. São Paulo: Zouk.
- Santana, T. S., Oliveira, A. M. P. de & Barbosa, J. C. (2011). O processo de recontextualização na produção dos discursos dos alunos em um ambiente de Modelagem Matemática. En XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática. Anais do XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil.
- Valero, P. ; Knijnik, G. (2015). Governing the Modern, Neoliberal child through ICT research in mathematics education. *For the Learning of Mathematics*, v. 35, p. 36-39.
- Wittgenstein, L. & Bouwsma, O.K. (2004). *Últimas Conversaciones*. Salamanca: Ediciones Sígame. 2ª ed.
- Wittgenstein, L. (2004). *Investigações filosóficas*. Editora Universitária São Francisco. Petrópolis: Vozes.

- De contacto: nombre, dirección electrónica, dirección postal, teléfono.
- Para la publicación: título o títulos, institución o instituciones a las que pertenece, lugar de residencia, títulos, publicaciones, así como una breve reseña biográfica de no más de 5 líneas.

Nome: Gelsa Knijnik

Email: gelsak@unisinis.br

Endereço Postal: Rua Mariante, 322 apto 502.

90430-180 Porto Alegre – Brasil

Telefone: +55 5133119767

Título: Licenciada em Matemática, Mestre em Matemática e Doutora em Educação (UFRGS). Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação – Unisinis

Sobre a autora:

Gelsa Knijnik realiza pesquisas na área da Educação, com ênfase em estudos sobre educação matemática desde uma perspectiva social, econômica, política e cultural. Editora da revista *Educação Unisinis*, é bolsista produtividade 1C do CNPq e lidera o Grupo Interinstitucional de Pesquisa em Educação Matemática e Sociedade (GIPEMS), que integra o Diretório de Grupos de Pesquisa dessa agência de fomento.